2004 年新潟県中越地震
斜面災害データベース

― データベースの取扱説明書 ―

平成 20 年 2 月
中央大学

19 年度文部科学省　科学技術振興調整費
活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と
社会基盤施設の防災対策への活用法の提案
(社)土木学会，東京大学，京都大学，長岡技術科学大学，早稲田大学，中央大学

「2004 年新潟県中越地震 斜面災害データベース」は、新潟県中越地震による斜面崩壊の詳細な崩壊規模，地形，地質などのデータを閲覧できるデータベースです。

なお、本データベースを使用するにあたり，Microsoft Excel および　Adobe Acrobat Reader を別途インストールする必要が有ります。

ー　目　次　ー

１．概要

1.1　はじめに

2004 年新潟県中越地震での被害の特徴として，何よりも斜面崩壊の多発が上げられる．国土交通省のまとめた情報集約マップから今回判読された斜面崩壊は，後述のように 4000 箇所以上に及び，その全影響面積約 1600 万 m^2 のうち 1 万 m^2 以上の大規模崩壊が 282 箇所，10 万 m^2 以上の大規模な崩壊は 10 箇所あった．その推定崩壊土砂量は合計 7000 万 m^3 以上に達し，河道閉塞や道路の封鎖，棚田や養鯉池の崩壊など大きな影響を与えた．その原因としては，この地域はグリーンタフの地滑り地帯であり，斜面を構成する新第 3 紀から第 4 紀の堆積層は活褶曲活動により風化が進み非常に脆弱であることと並んで，本震と数多くの余震からなる今回の地震の震源が浅く，山岳・丘陵地のほぼ直下に位置していたことが指摘できる．

このような,脆弱な地質からなる中山間地における地震は,我が国で過去 160 年間に 7～8 回も発生し,今回の新潟県中越地震と酷似した斜面災害を引き起こしてきた．今後の同種の災害に備えるためには,今回の災害体験さらには過去の類似災害を詳細に調査分析して斜面発生メカニズムの解明を図るとともに，減災方策を提案していかなくてはならない．

今回のような大型の地震災害のデータ収集，整理，分析を行い今後の地震災害に備えるためにも重要なことである．そこで本研究チームでは，国土交通省が発表する情報集約マップと，国土地理院の作成した災害状況図からとそれ以降に撮影された航空写真や地質調査所の地質図などを用いて，この地震により生じた斜面崩壊を判読し，詳細なデータベースを作成した．

2．データベースの使用方法

2.1　データベースの使用方法の概要

本データベースは, 以下の 3 つファイルを用いて個々の斜面崩壊の詳細な情報を調べることができます.

・1. Main_map_Chuetsu.pdf

・2. Slope_map_Chuetsu.pdf

・3. Slope_data_Chuetsu.xls

このデータベースの使用方法についての流れを**図-2.1.1** に示している.

　まず,「1. Main_map_Chuetsu.pdf」より，詳細なデータが知りたいエリア番号を見つける.

　次に,「2. Slope_map_Chuetsu.pdf」より，詳細なデータが知りたい斜面崩壊番号を見つける.

　この斜面崩壊番号を「3. Slope_data_Chuetsu.xls」から検索することにより, 個々の斜面崩壊の詳細なデータを調べることができます.

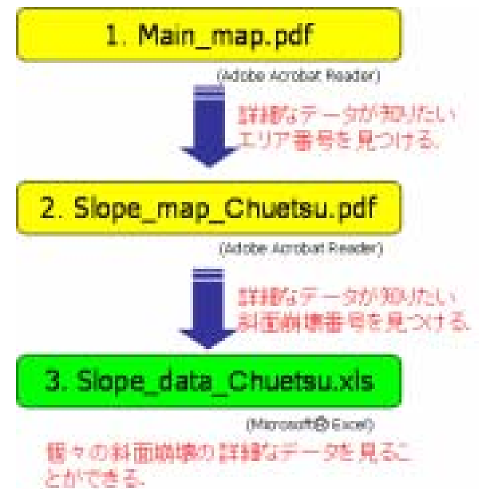


図-2.1.1　データベースの使用方法

2.2　データファイル及ぶ詳細な使用方法について

本データベースに用いる以下の 3 つファイルの内容について説明します.

・1.　Main_map_Chuetsu.pdf　（メインマップ）
・2.　Slope_map_Chuetsu.pdf　（詳細地図）
・3.　Slope_data_Chuetsu.xls　（斜面崩壊データ）

①　Main_map_Chuetsu.pdf について

「1.　Main_map_Chuetsu.pdf 」ファイル（メインマップ）は，**図-2.2.1** に示すように新潟県中越地震により斜面崩壊が生じた地域および，国土交通省の情報集約マップ，国土地理院の災害状況マップに情報があった地域の全体の地図である．同図に示すように，このファイルには，ほぼ等間隔に面積を区分しており，各エリアにはエリア番号（(列番号)—(行番号)）を示している．
（∴ 例えば，東竹沢地域の斜面崩壊のエリア番号は，07-12 です.）

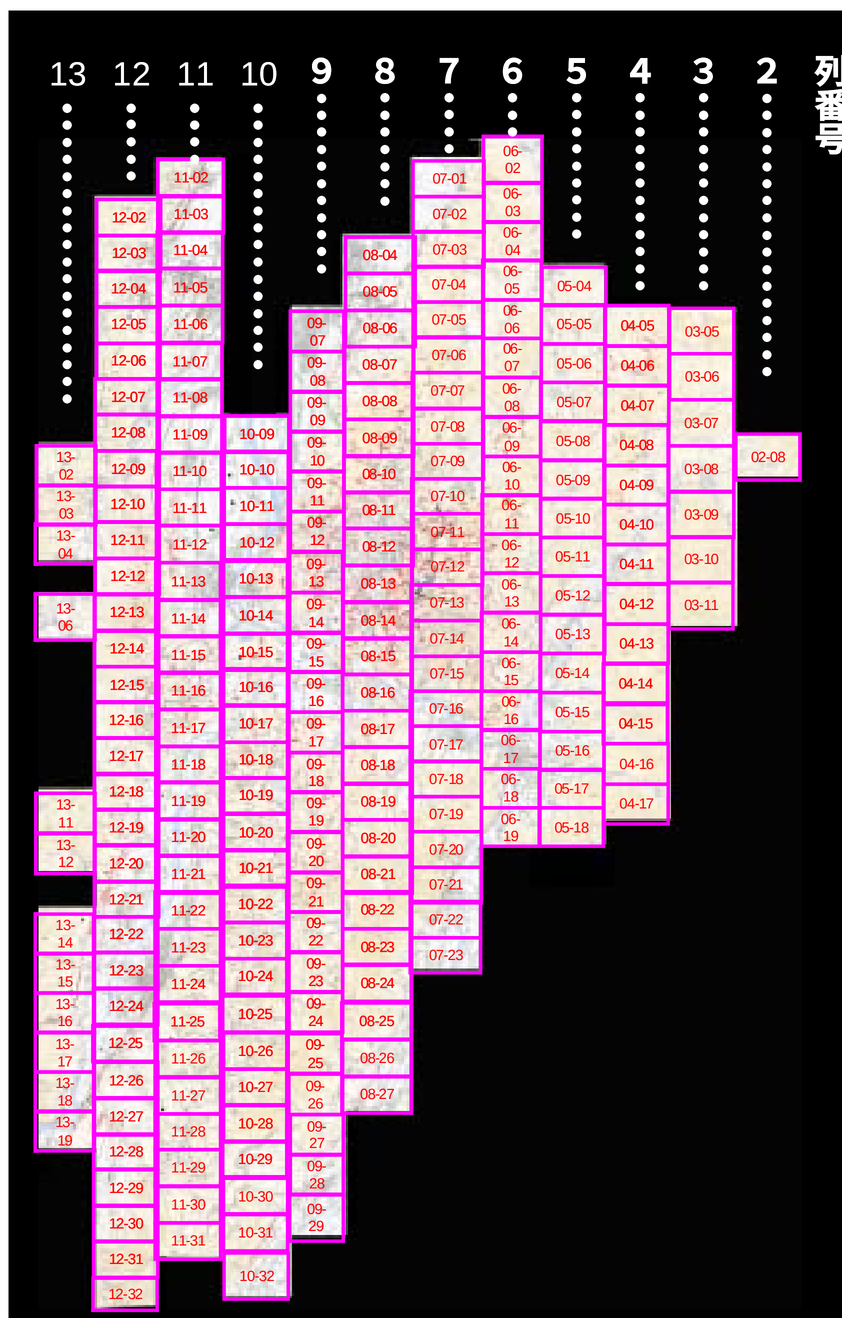


図-2.2.1　メインマップ

② 2. Slope_map_Chuetsu.pdf について

「2. Slope_map_Chuetsu.pdf」ファイル（詳細地図）は，**図-2.2.1** に示したメインマップの各エリアの詳細図を見ることができます．このファイルは，**図-2.2.1** に示した列ごとに各エリアの詳細図を見ることができます．そのため，このファイルの中から，詳細図が見たいエリア番号を検索して下さい．

図-2.2.2 は，詳細地図の一例を示しています．
（∴例えば，**図-2.2.2** は，東竹沢地区のエリア番号 07-12 を示している．）

この詳細地図には，新潟県中越地震により生じた斜面崩壊地点がそれぞれ示されている．さらに，この詳細地図に示された斜面崩壊にはそれぞれに斜面崩壊番号をつけている．（∴例えば，図-2.2.2 に示す東竹沢地区の大崩壊の斜面崩壊番号は H-107 を示している．）

この詳細地図に示した斜面崩壊番号をもとに，次に「3. Slope_data_Chuetsu.xls」ファイルを扱います．



図-2.2.2 詳細地図の一例

③ 3. Slope_data_Chuetsu.xls について

「3. Slope_data_Chuetsu.xls」ファイル（斜面崩壊データ）は，個々の斜面崩壊の詳細な情報をまとめています．この詳細な情報の項目は，後述するが数十項目に及ぶ．

この斜面データファイルは，**図-2.2.3** に示すに各列には各項目（詳細な情報），各行には各斜面崩壊地点を現している．

結果の一例として，**図-2.2.2** に示した東竹沢地区の大崩壊について説明する

東竹沢の大崩壊については
・エリア番号は「7-12」
・斜面崩壊番号は「H-107」
である．これより，斜面崩壊データファイルを検索すると，**図-2.2.4** に示すよう詳細なデータを見ることができる．

各項目（緯度・経度，崩壊長，滑り方向，面積，標高差，勾配，崩壊モード，地層， 流盤・受盤，震央・震源距離、崩壊土特性など）

崩壊箇所4283個

図-2.2.3 斜面崩壊データファイル

Microsoft Excel - slope_data_base

詳細地図番号（エリア番号）　斜面崩壊番号

図-2.2.4 東竹沢の大崩壊

3．各項目の詳細分析方法

3.1　概要

本研究チームでは国土地理院が作成した災害状況図(平成16年(2004年)新潟県中越地震に伴う災害地域を緊急撮影した空中写真を使用して、斜面崩壊地等を対象に写真判読した結果を速報としてまとめたもの)と併せて，国土交通省が発表した新潟県中越地震情報集約マップ(2004 年 10 月 24 日とそれ以降に複数の航測会社で撮影された写真を６次にわたり判読し，2004 年 12 月末で取りまとめたもの)に基づき，4283 箇所の斜面崩壊のデータを収集し分析した．また同時に，地質調査所発行の地質図(小千谷,長岡,十日町，岡野町，柏崎，守門岳，須原，松之山温泉)を組み合わせて，斜面崩壊箇所の地質や傾斜，受け盤，流れ盤の判別をおこなった．

ここでは，「3．Slope_data_Chuetsu.xls」ファイル（斜面崩壊データ）に整理した個々の斜面崩壊の詳細なデータ及び分類方法などについて説明します．

3.2　分析手順

国土交通省が発表する情報集約マップ(http://zgate.gsi.go.jp/chuetsujishin/index.htm)と国土地理院が作成した災害状況図(http://zgate.gsi.go.jp/niigatajishin/index.htm)を併用し，エクセルのテンプレートに斜面崩壊の個々のデータを収集した．個々の項目には以下に示す①～⑩がある．

国土交通省が発表する情報集約マップは，斜面崩壊地(10 月 24 日～10 月 26 日調査)，河道閉塞に伴う湛水域(11 月 8 日現在)，河道閉塞に伴う湛水域(10 月 28 日現在)，地滑り(12 月末日現在)，崩壊地(12 月末日現在)，滑落崖(12 月末日現在)，地滑り方向(12 月末日現在)，都市圏活断層図の活断層，地すべり，地形分類の項目を調べた．

国土地理院が作成した災害状況図には，斜面崩壊地，河道閉塞(天然ダムの形成)に伴う湛水域 (11 月 8 日現在)，河道閉塞(天然ダムの形成)に伴う湛水域(10 月 28 日現在)，都市圏活断層図の活断層，地すべり，地形分類などの項目を調べた．

以上のことより，**図-3.2.1** に示すように「3. Slope_data_Chuetsu.xls」ファイルには，以下の項目について整理している．

図-3.2.1　斜面崩壊データファイルの各項目

・エクセルシートの項目

01: 詳細地図番号
02: 斜面崩壊番号
03: 崩壊のタイプ別分類（１～7 タイプ）04: 判読時期
05: 緯度
06: 経度
07: 崩壊域の全長の長さ
08: 影響面積
09: 崩壊の方向
10: 最大標高
11: 最小標高
12: 斜面角度
13: 地層分類
14: 傾斜（°）
15: 流れ盤，受け盤，横盤　分類
16: 道路，河川，溜め池・養鯉池などへの影響
17: 芋川流域の斜面崩壊
18: 国道 291 号線流域の斜面崩壊
19: 各斜面崩壊の震央距離（本震、余震）
20: 各斜面崩壊の震央距離分類（本震，余震）
21: 各斜面崩壊地点直下に到達するエネルギーE_{IP}
22: 物理試験結果

ここで，この斜面崩壊データベースに使用させていただいた国土交通省情報集約マップと国土地理院災害状況図の比較を示す．

①国土交通省情報集約マップ(http://zgate.gsi.go.jp/chuetsujishin/index.htm)

・緯度・経度を直接測定出来ない．
・斜面崩壊箇所の拡大（ズーム）が国土地理院が作成した災害状況図と比較してより大きく出来る．崩壊地（10 月 24～26 日），崩壊地（12 月末日），地滑り（12 月末日）を表示している．
・都市圏活断層図は，活断層の位置を詳細に表示した 2 万 5 千分の 1「都市圏活断層図」のうち、長岡、小千谷、十日町のデータを掲載している（2004 年の新潟中越地震により発生した斜面崩壊を表示しているわけではない）．
・斜面崩壊地は，空中写真により判読した斜面崩壊地。
・（地すべり、表層崩壊、岩盤崩落などが含まれる。崩壊地と堆積地を一括して表示している。空中写真で判読できない小規模な斜面崩壊地が表示されていない場合がある．）
使用した空中写真は，国土地理院撮影の 1/10,000 空中写真(2004/10/24 撮影)と，(株)パスコ撮影の 1/12,500 空中写真(2004/10/24 撮影)である．
・現地緊急調査は，平成 16 年 10 月 24 日(日)～26 日(火)である．

②国土地理院災害状況図(http://zgate.gsi.go.jp/niigatajishin/index.htm)

・緯度・経度を直接測定出来る．
・斜面崩壊箇所の拡大（ズーム）が国土交通省が発表した情報集約マップと比較してより大きくない．
・崩壊地のみ表示（10 月 24 日～26 日）されている．
・都市圏活断層図は，活断層の位置を詳細に表示した 2 万 5 千分の 1「都市圏活断層図」のうち、長岡、小千谷、十日町のデータを掲載している（2004 年の新潟中越地震により発生した斜面崩壊を表示しているわけではない）．
・国土地理院の斜面崩壊地+中越地震発生後、複数の航測会社で撮影された空中写真を 6 次にわたり 判読し、地滑り、崩壊地等の判読結果を 12 月末日現在で取りまとめたものである．
・空中写真で判読できない小規模な斜面崩壊地が表示されていない場合がある．

3.3　各項目の詳細分析方法

ここでは，「3．Slope_data_Chuetsu.xls」ファイル（斜面崩壊データ）に示している斜面崩壊ごとの分析・分類項目（**図-3.2.1** 参照）について説明します．

1：詳細地図番号

詳細地図番号は，「1．Main_map_Chuetsu.pdf 」ファイル上（**図-2.2.1**）に示すほぼ等間隔に面積を区分した各エリアのエリア番号（(列番号)-(行番号)）を示している．
（∴ 例えば，東竹沢地域の斜面崩壊のエリア番号は，“ 07-12 ” です．）

2：斜面崩壊番号

斜面崩壊番号は，「2．Slope_map_Chuetsu.pdf」ファイルの詳細地図に示している各斜面崩壊に付けた斜面崩壊番号を示している．
（∴例えば，**図-2.2.2** に示す東竹沢地区の大崩壊の斜面崩壊番号は “ H-107 ” を示している．）

3：崩壊のタイプ別分類（1～8 タイプ） 国土地理院の災害状況図と国土交通省の情報集約マップには，いろいろな記号により斜面崩壊が表されている．ここでは，それらを**図-3.3.1** の 7 タイプに分類してその個数を数えた．崩壊モードを以下に示す 7 分類に分けた．

1	2	3	4	5	6	7

・1 ･･･ 小規模崩壊(丸型)
・2 ･･･ 小規模崩壊(縦長型)
・3 ･･･ 小規模崩壊(感嘆符型)
・4 ･･･ 滑落崖のみ
・5 ･･･ 大規模崩壊
・6 ･･･ 大規模崩壊 (滑落崖を含む)
・7 ･･･ 大規模崩壊 (縦長型)

図-3.3.1　崩壊のタイプ別分類

図-3.3.2 は，１～7 の国土交通省が発表する情報集約マップと航空写真をそれぞれ示し，マップに描かれている斜面崩壊箇所と実際の斜面崩壊箇所を比較する．

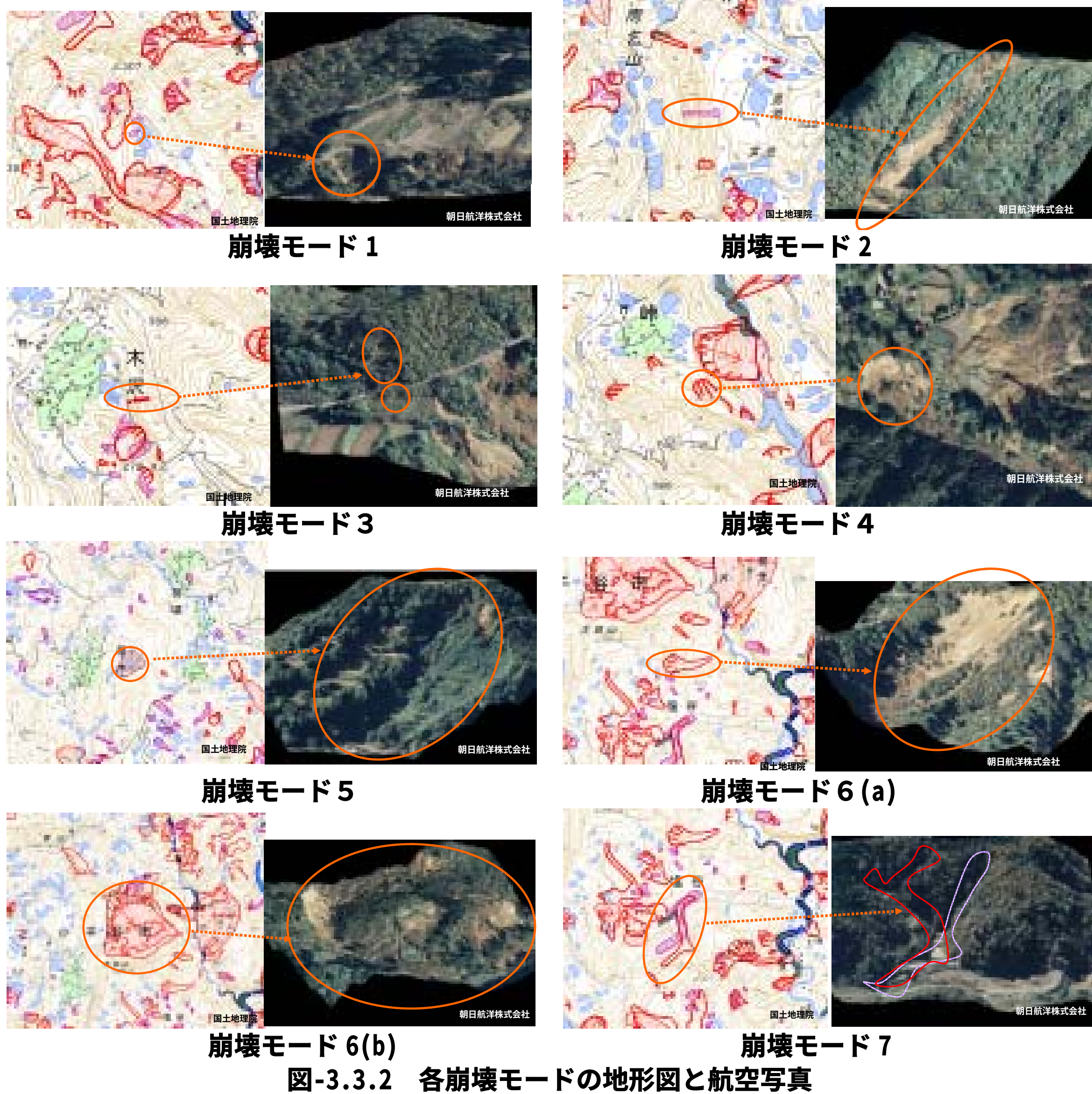


図-3.3.2　各崩壊モードの地形図と航空写真

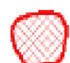
4： 判読時期

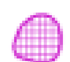
この斜面崩壊データファイル（3．Slope_data_Chuetsu.xls）は，国土交通省の情報集約マップより、中越地震発生後、複数の航測会社で撮影された空中写真を 6 次にわたり判読し、地滑り、崩壊地等の判読結果を 12 月末日現在で取りまとめたものを主に使用した．国土交通省の情報集約マップには，判読した時期を記号や色別に示されている．そこで，ここに示す判読時期は，国土交通省の情報集約マップに示された判読時期を示している．

斜面崩壊データファイルの項目には，**図-3.3.3** に示した判読記号によって番号を定めて入力した．

これらの判読記号をもとに，斜面データファイルには判読時期分類も示している．ここで，1 つの崩壊について複数の判読記号が重なっている場合は、“5”で示している．また，この判読記号は，後述する「8：影響面積」について，航空写真や現地踏査の結果とこの判読記号より表されている影響面積が異なる場合があるため，「8：影響面積」で計測した面積の判読記号を示している場合がある．

 ：10月24～26日調査時の斜面崩壊地（赤）・・・1

 ： 12月末日調査時の地滑り（赤の網掛け）・・・2

 ： 12月末日調査時の崩壊地（紫）・・3

 ： 12月末日調査時の滑落崖（茶色，ほとんどない）・・・4

図-3.3.3　調査時の判読記号について

5： 緯度

緯度は，国土地理院が作成した災害状況図から測定した．測定方法は，国土地理院 HP の災害状況図から，求めたい崩壊箇所の中心にカーソルをあててクリックする．クリックすると，そこが崩壊箇所の中心が画面の中央に来る．そのときの緯度が画面右に表示されるので，それを読み取った．

6：経度

経度についても，国土地理院が作成した災害状況図から測定した．測定方法は，国土地理院 HP の災害状況図から，求めたい崩壊箇所の中心にカーソルをあててクリックする．クリックすると，そこが崩壊箇所の中心が画面の中央に来る．そのときの経度が画面右に表示されるので，それを読み取った．

7： 崩壊域の全長の長さ

崩壊域の全長長さは，国土交通省 HP が発表する情報集約マップの右上にある「距離／面積　計測」を測定した．この長さは，崩壊地の最大の標高と最小の標高の地点間の長さとした（1 番長い部分ではない場合もあり得る）．計測する度に多少の誤差が生じるので（5%程度），3 回計測を行いその平均を示している．

8：影響面積

影響面積も上記の崩壊域の全長長さの測定方法と同様に，国土交通省 HP が発表する情報集約マップの右上にある「距離／面積　計測」を使う．線の内側と外側のどちらを取るかによって，影響面積が変わってきてしまうので，線の中央部分に囲まれた面積とした．これも計測する度に多少の誤差（7%程度）が生じるので，3 回計測した平均を取る．

この影響面積について，航空写真や現地踏査の結果とこの判読記号より表されている影響面積が異なる場合があるため，「4： 判読時期」に示した判読記号の影響面積を計測している場合がある．

また，斜面崩壊データファイル（Slope_data_Chuetsu.xls）の項目には，影響面積分類について示しており，以下の 8 つの面積区分に分類している．

- $100m^2$ 以下
- $100〜500m^2$
- $5×10^2〜1×10^3\ m^2$
- $1×10^3\ 〜2.5×10^3\ m^2$,
- $2.5×10^3\ 〜5.0×10^3\ m^2$,
- $5.0×10^3\ 〜1.0×10^4\ m^2$,
- $1.0×10^4\ 〜1.0×10^5\ m^2$,
- $1.0×10^5\ m^2$ 以上

９： 崩壊の方向

崩壊の方位は，時計の 0 時方向から時計回りに，N，NE，E，SE，S，SW，W，NW の 8 方向とする．崩壊発生方向は原則として滑落崖の向きから判断したが，等高線も参考とした．崩壊地によっては，8 方向だと判別出来ない場所もあるので，各 8 方向の±22.5°までをその方位とした．また，斜面崩壊モードが複雑で崩壊方向の分類が難しい場合があるため，それぞれの崩壊方向を明記した．

10： 最大標高

最大標高は，崩壊の影響面積の最大の標高を示しており，等高線より 1 の位まで読み取った．

11： 最小標高

最小標高も，崩壊の影響面積の最小の標高を示しており，等高線より 1 の位まで読み取った．

12： 斜面角度

斜面角度は，「7： 崩壊域の全長の長さ」で求めた長さと「10： 最大標高」，「1１： 最小標高」から求まる最大，最小の標高差から斜面角度が算出した．この整理法ではかなりの誤差を含む可能性があるが，大方の傾向を見ることは出来る．

さらに、斜面崩壊データファイル（Slope_data_Chuetsu.xls）の項目には，斜面角度分類について示しており，角度を以下のように 5°毎に区分して示している．

- 0〜5°
- 5〜10°
- 10〜15°
- 15〜20°
- 20〜25°
- 25〜30°
- 30〜35°
- 35〜40°
- 40°以上

13： 地層分類

地質調査所発行の小千谷,長岡,十日町，岡野町，柏崎，守門岳，須原，松之山温泉の地質図と国土交通省が発表する情報集約マップを組み合わせて，各斜面崩壊箇所の地質記号と地質名を調べる．斜面崩壊箇所の中には，地層がまたがって崩壊している所もあるので，またがっている面積が大きい順番に地層記号を入力する．また，地層名は最もまたがった面積が大きい地層を入力する．地質図ごと（(小千谷,長岡,十日町，岡野町，柏崎，守門岳，須原，松之山温泉)）にアルファベットと地層名，色の関係が異なる場合があるので注意した．

表-3.3.1 は，この判読により得られて地質の地質年代および地質分類について示している．地質分類について，新第三紀_鮮新世の堆積物についてはデータ数が多いため，件数が 100 件を超えるものについては**表-3.3.1** に示すように独立して区分した．

表-3.3.1　地層分類

年代	地質分類	地層名
ジュラ紀	ジュラ紀の堆積物	ジュラ紀堆積岩コンプレックス
		ジュラ紀堆積層子コンプレックス
古第三紀	古第三紀の堆積物	黒雲母花崗岩
		只見川古期花崗岩類
		古期の岩屑堆積物
新第三紀__中新世	中新世の堆積物	上野層
		猿倉岳層
		七谷層中･下部，二ノ沢層
		一村尾層
		寺泊層･譲峠層
		西名層
		津川層･大谷川層･荻野層
		鳥屋ガ峰層
		椎谷層
新第三紀__鮮新世	魚沼層（鮮新世の堆積物）	魚沼層
	白岩層（鮮新世の堆積物）	白岩層
	川口層（鮮新世の堆積物）	川口層
	荒谷層（鮮新世の堆積物）	荒谷層
	和南津層（鮮新世の堆積物）	和南津層
	牛ヶ首層（鮮新世の堆積物）	牛ヶ首層
	鮮新世の堆積物	西山層
		栖吉層
		岩ノ沢層
		菅沼層
		米山層
		葎沢層
		貫入岩
第四紀__更新世	更新世の堆積物	更新世の段丘堆積物
		守門火山
		更新世の段丘層
		灰爪層
		中世更新世ー完新世　地すべり堆積物
		御山層
		中期更新世ー完新世地すべり堆積物
		信濃川段丘堆積物
		更新世地すべり堆積物
		未固結堆積層
		西越層
		低位段丘堆積物
		山寺層
		段丘堆積物
		粘板岩及び粘板岩砂岩互層
		笹神層
		尾瀬滝ノ沢層
		枡形山溶岩
		更新世の更新世地すべり堆積物
		最低位段丘堆積物
		西層
		中ノ岳変班れい岩
		未区分段丘堆積物
第四紀__完新世	完新世の堆積物	沖積層
		氾濫原堆積物
		旧期地すべり堆積物
		現河床堆積物
		完新世の沖積平野堆積層
		完新世氾濫原堆積物
		貝坂段丘堆積物
		朴ノ木段丘堆積物
		微高の扇状地などの堆積物
		完新世の氾濫原堆積物
		大割野 II 段丘堆積物
		完新世の段丘層
		卯ノ木段丘堆積物
		完新世沖積層
		新期の岩屑堆積物
		新期扇状地堆積物
		地すべり堆積物
		（人工改変地）

14: 傾斜

地質調査所発行の小千谷,長岡,十日町，岡野町，柏崎，守門岳，須原，松之山温泉の地質図と国土交通省が発表する情報集約マップを組み合わせて, 各斜面崩壊箇所の傾斜(傾斜とは走向に直角の方向で水平とのなす角度をいう．走向は，地層面と水平面と交わる直線の方向､すなわち地層の水平に延長する方向をいう．) を調べた．傾斜は，鍋蓋記号に付属している数字を読み取る．また，分かる範囲でその地点がどのぐらいの傾斜があるかを記入する．なお，全ての崩壊箇所に傾斜が記入してあるわけではないので，記入できた箇所は少ない．

15: 流れ盤，受け盤，横盤　分類

地質調査所発行の小千谷,長岡,十日町，岡野町，柏崎，守門岳，須原，松之山温泉の地質図と国土交通省が発表する情報集約マップを組み合わせて, 各斜面崩壊箇所の流盤，受盤，横盤を調べる．流れ盤，受け盤，横盤は鍋蓋記号の向きと斜面崩壊方位から判別する．判別方法は**図-3.3.4** に示す．なお，全ての崩壊箇所に鍋蓋記号があるわけではないので, 確からしさも考慮する．確からしさが大きいものを“１”と表し，明らかに，崩壊上に鍋蓋記号がある場合か，崩壊地に鍋蓋記号が懸かっているものが当てはまる．逆に，確からしさが小さいものを“２”と表し，近くに鍋蓋記号はない場合や，鍋蓋記号はないが周辺にある鍋蓋記号から適度に推測できるものが当てはまる．

図-3.3.4 は，受け盤，流れ盤を簡単に表した図になる．地層と地形が同方向に傾斜しているのが受け盤と言う．また，地層と地形が同方向に傾斜しているのが互いに逆方向に傾斜するのが受け盤と言う．

図-3.3.5 は，斜面崩壊方向と地質調査所発行の小千谷,長岡,十日町，岡野町，柏崎，守門岳，須原，松之山温泉の地質図に描かれた鍋蓋記号の走向による，流れ盤，受け盤，横盤の判別方法を示した図である．

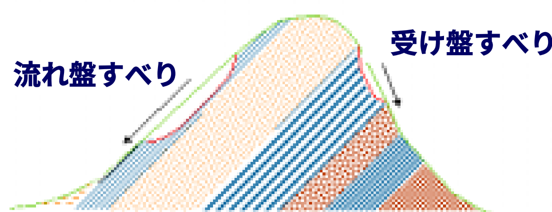


図-3.3.4　受け盤，流れ盤の概略図

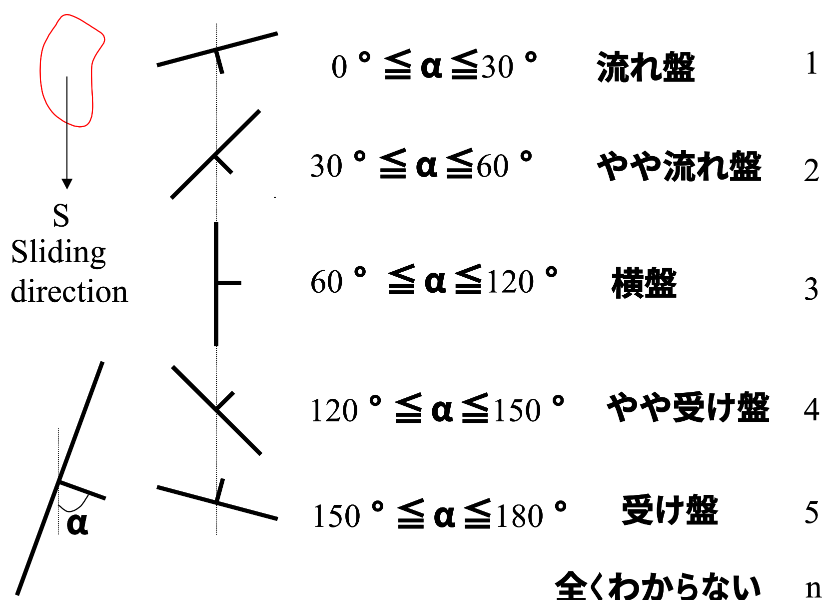


図-3.3.5　受け盤，流れ盤の評価方法

16：道路，河川，溜め池・養鯉池などへの影響

斜面崩壊データファイルの入力は以下に従っておこなった.

・道路への影響有り・・・・・崩壊により道路が塞がった場合や，道路に崩壊の影響がある場合は”Y”と記入している.

・河川への影響有り・・・・・崩壊により河道閉塞（土砂で河の流れがせき止められること）が生じたり，河川に崩壊の影響がある場合は”Y”と記入している.

・溜め池・養鯉池に影響有り・・・・・崩壊が溜め池・養鯉池を巻き込んでいれば，”Y”と記入している.

17：芋川流域の斜面崩壊

ここでは，芋川流域で生じた崩壊について以下のように整理した.

・芋川流域の斜面崩壊・・・・・芋川流域（芋川をはさみ両側の尾根までの範囲）で斜面崩壊がある場合は”Y”と記入している.

・芋川付近の崩壊で道路に影響を与えている場合・・・・・芋川に直接被害を与えている場合は”Y”と記入している.

・崩壊の様子（芋川）・・・・・上記の芋川付近の崩壊で道路に影響を与えている崩壊について，航空写真を用いて判読し，この判読による道路崩壊の様子を示している.

18：国道 291 号線流域の斜面崩壊

ここでは，国道 291 号線流域で生じた崩壊について以下のように整理した.

・国道 291 号線流域の斜面崩壊・・・・・国道 291 号線流域（国道 291 号線をはさみ両側の尾根までの範囲）で斜面崩壊がある場合は”Y”と記入している.

・国道 291 号線で道路に影響を与えている場合・・・・・国道 291 号線に直接被害を与えている場合は”Y”と記入している.

・崩壊の様子（国道 291 号線）・・・・・国道 291 号線で道路に影響を与えている崩壊について，航空写真を用いて判読し，この判読による道路崩壊の様子を示している.

19：各斜面崩壊の震央距離（本震、余震）

図-3.3.6 は国土交通省 HP の情報集約マップによる斜面崩壊の分布を示しておる. 図中には気象庁発表の新潟県中越地方で生じた地震の本震①および M_J=6.0 以上の余震②～④の震央も記入してある.

上記の崩壊箇所の「5. 緯度」「6. 経度」と地震の本震①および M_J=6.0 以上の本震①，余震②～④から, 各崩壊地点までの震央距離を算出した. またこの震央距離は本震①, 余震②～④ごとに震央距離①～④でエクセルシートに記入している.

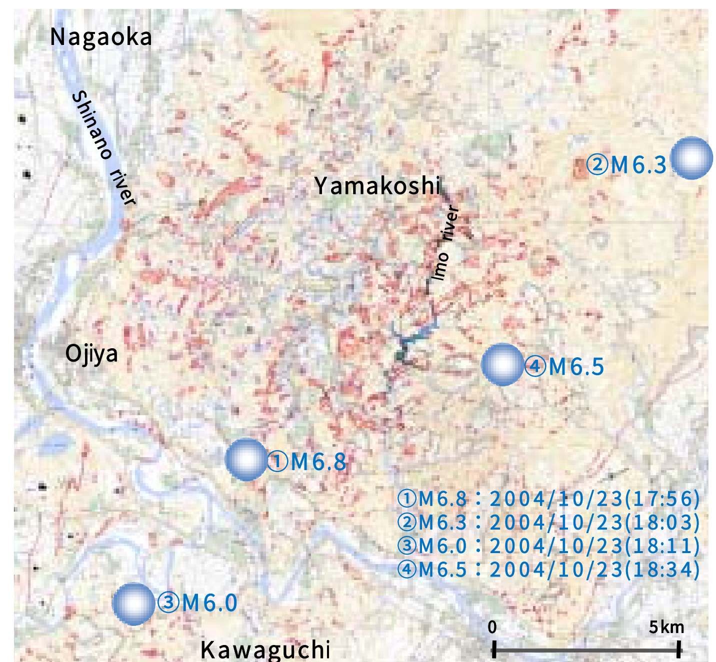


図-3.3.6　国土交通省 HP の情報集約マップによる斜面崩壊の分布

20：各斜面崩壊の震央距離分類（本震，余震）

上記の「19： 各斜面崩壊の震央距離（本震、余震)」を 2km 区分で分類し示している.

21：各斜面崩壊地点直下に到達するエネルギー E_{IP}

ここでは, 本研究チームが着目している地震エネルギーについて各斜面崩壊地点直下に到達するエネルギーについて, 気象庁発表の新潟県中越地震で生じた本震①および M_J=6.0 以上の余震②～④の震央の緯度・経度，震源深さと「19： 各斜面崩壊の震央距離（本震，余震)」を用いて，以下の式により算出した.

本震における各崩壊地点での単位面積当たりの入射エネルギーを，点震源からの球面減衰を仮定して地震動の全エネルギー $E_0 = 10^{1.5M+11.8}$ (単位 erg)と震源距離 R より**式（3.3.1）**で算出した.

$$E_{IP} / A = E_0 / (4\pi R^2) \qquad (3.3.1)$$

また，震源①のエネルギーE①について，100kJ/m^2 区分で分類した結果も示している.

22：物理試験結果

現地で試料を採取して，物理試験をおこなった地点の試験結果を示している．

・自然含水比
・土粒子密度
・液性限界
・塑性限界
・IP

表-3.3.2　物理試験結果

試料採取日	採取地点名	地点記号			自然含水比 w_n (%)	土粒子密度 ρ_s (g/cm^3)	細粒分含有率 F_c (%)	液性限界 W_L (%)	塑性限界 W_P (%)	塑性指数 I_P
2004/10/25～26日	高町4丁目	9-9	O	-2	20.1	2.69	12.4	25.1	-	NP
	濁沢町濁沢地区	8-9	K	164	51.1	2.69	22.8	64	37.3	26.7
	濁沢町弁天地区	8-9	K	168	52.6	2.63	18.3	26.3	-	NP
2004/11/1～2日	小千谷市木津大原ＪＲ上越線(崩落部)	10-15	S	24	23.3	2.66	32.1	32.5	-	NP
	小千谷市塩殿国道117号線デイリーストア横(崩落部	10-16	S	45	33.4	2.69	56.0	31.9	-	NP
	小千谷市塩殿国道117号線川井大橋北西部流動砂	10-17	S	64	z	2.71	35.3	40.2	-	NP
	山古志村東竹沢国道291号線道路脇流動砂	7-12	H	107	54.1	2.65	46.7	54.3	38.5	15.7
	旧東竹沢小学校脇流動砂	7-12	H	107	41.5	2.71	35.4	31.1	-	NP
2004年11月22～23日	羽黒トンネル入口	8-11	L	32	60.2	2.67	52.3	50.3	-	NP
	山古志村東竹沢崩落崖	7-12	H	107	15.9	2.62	26.3	32.86	-	NP
2004年12月10～12日	山古志村寺野地区Ａ	7-10	G	33	19.2	2.64	23.8	-	-	-
	山古志村寺野地区Ｂ	7-10	G	33	6.1	2.67	19.6	-	-	-
	山古志村寺野地区Ｃ	7-10	G	33	14.5	2.68	13.3	-	-	-
	山古志村寺野地区Ｄ	7-10	G	33	11.5	2.70	23.8	-	-	-
	山古志村寺野地区Ｅ	7-10	G	33	13.1	2.68	18.7	-	-	-
2005年5月21～22日	牛社奥地滑り（牛舎-木籠沿い）	7-11	G	138	36.2	2.62	30.00	30.5	-	NP
	芋川沿い牛舎下最北側地滑り	7-11	G	142	38.1	2.62	29.80	29.3	-	NP
	芋川土石流十二平対岸①	8-13	L	187-A	29.5	2.74	41.60	24.9	-	NP
	芋川土石流十二平対岸②	8-13			11.1	2.59	30.40	25.3	-	NP
	古志楢木土石流①粗	7-12	H	5	30.4	2.64	40.30	25.5	-	NP
	古志楢木土石流②中	7-12	H	5	34.3	2.64	44.10	27.6	-	NP
	古志楢木土石流③細	7-12	H	5	40.2	2.66	37.50	27.2	-	NP
	古志楢木土石流（砂岩)	7-12	H	5	32.5	2.63	41.70	25.1	-	NP
	古志楢木奥土石流上流側地盤	7-12	H	5	30.3	2.66	61.30	34.6	-	NP
2005年7月16～18日	木沢遂道南側	8-13	L	164南	45.6	2.66	37.90	34.6	NP	-
	塩谷土砂流(左岸)	8-13	L	184	7.9	2.66	25.10	25.2	NP	-
	塩谷土砂流(右岸)	8-13	L	184	17.4	2.66	12.00	22.1	NP	-
	滝谷町ゴルフ場(切り土斜面地滑り)	9-11	O	39	21.7	2.65	20.50	27.2	NP	-
	妙見町妙見トンネル地滑り	9-11	O	56	54.9	2.72	44.90	52.0	31.7	20.3
	小栗山土石流(下流側砂防ダム堆積物)	9-12	O	65	40.7	2.68	30.50	61.8	34.2	27.6
	小栗山土石流(上流側砂防ダム堆積物)	9-12	O	65	42.3	2.67	41.40	40.7	26.1	14.6
	浦柄岩盤滑り砂層部分	10-12	S	2	28.2	2.50	58.40	39.7	NP	-
	一ッ峰沢滑落崖①	6-11	D	7	14.4	2.66	11.60	26.8	NP	-
	一ッ峰沢滑落崖②	6-11	D	7	39.2	2.65	32.30	30.0	NP	-
2005年11月2～4日	朝日山滑落崖	9-13	O	190	43.2	2.61	**72.5**	-	43.0	-
	田麦山滑落崖	9-18	Q	42	16.8	2.62	**21.2**	-	NP	-
	田麦山砂層部	9-18	Q	42	18.5	2.65	**15.5**	-	NP	-
	田麦山泥岩層	9-18	Q	42	21.5	2.64	**27.6**	31.4	18.4	13.0
	田麦山砂層泥岩層境界部	9-18	Q	42	43.5	2.67	**59.2**	41.6	24.7	17.0
	田麦山流動砂	9-18	Q	42	13.8	2.62	**12.0**	23.4	23.6	NP
	半蔵金滑落崖①	6-9	C	93	47.7	2.69	**91.1**	65.8	42.7	23.1
	半蔵金滑落崖②	6-9	C	93	42.3	2.73	**87.9**	78.8	43.8	35.0
	半蔵金滑落崖③	6-9	C	93	16.1	2.60	**16.6**	17.2	19.9	NP
2005年11月18～19日	峠滑落崖	8-13	L	166	19.3	2.67	**22.4**	-	29.0	-
	峠粘土層	8-13	L	166	28.8	2.65	**60.5**	41.8	30.2	11.6
2006年12月13日	横渡	10-13	S	5	27.5	2.61	**ー**	-	-	-
2007年11月29～30日	種苧原	7-10	G	2	34.3	2.76	**49.8**	82.5	37.3	45.2
	風口峠北	7-10	G	4	39.9	2.68	**85.7**	73.8	41.1	32.7
	風口峠	7-10	G	8	47.8	2.74	**46.6**	-	-	-
	寺野	7-10	G	43	47.3	2.71	**99.5**	74.9	39.5	35.4
	池谷北（表層）	7-11	G	63	50.0	-	-	-	-	-
	池谷北（岩盤）	7-11	G	63	27.4	-	-	-	-	-
	池谷北東1	7-11	G	68	43.0	2.73	**47.0**	75.3	43.3	32.0
	池谷北東2	7-11	G	69	45.4	2.76	**70.6**	74.5	36.8	37.7
	楢木	7-11	G	99-①	8.6	2.64	**11.4**	70.0	50.9	19.1
	楢木	7-11	G	99-②	29.4	2.67	-	-	-	-
	桂谷北	8-11	L	26	64.2		-	-	-	-
	二丁野	8-12	L	88	42.8	2.66	**26.4**	65.0	39.7	25.3
	大日山	8-12	L	93	30.3	-	-	-	-	-
	中山1	9-12	O	83	46.0	-	-	-	-	-
	中山2	9-12	O	83	34.4	2.73	**68.5**	66.0	37.5	28.5
	虫亀	8-10	K	223	39.4	2.72	**98.0**	77.3	46.2	-
	梶金	8-12	L	83	29.3	2.65	**28.0**	47.2	35.4	11.9

[参考文献]
・文部科学省科学技術振興調整費：活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案　平成 17 年度研究成果報告書，2006.
・文部科学省科学技術振興調整費：活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案　平成 18 年度研究成果報告書，2007.
・国土交通省：新潟県中越地震関連情報 HP, http://www.mlit.go.jp/chuetsujishin/
・国土地理院：新潟県中越地震災害状況図 HP, http://zgate.gsi.go.jp/niigatajishin/index.htm
・原　忠，國生剛治，古地祐規，森戸義裕，田中正之：山古志村東竹沢で斜面崩壊を生じた砂岩の地震時力学特性，第 41 回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.2025-2026，2006.
・國生剛治，石澤友浩，原田朋史：地震時の斜面崩壊のエネルギー的評価方法，土木学会地震工学論文集，Vol.27，論文 No.346，1-8，2003.
・Kokusho, T. and Ishizawa, T.: Energy approach to earthquake-induced slope failures and its implications, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, Vol.133, No.7, 828-840, 2007.
・Gutenberg, B.: The energy of earthquakes.” Quarterly Journal of the Geological Society of London, Vol.CXII, No.455, 1-14, 1955.

4.謝辞

本データベースは文部科学省科学技術振興調整費による委託研究開発（活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案，研究代表者：小長井一男）の一環として実施したものである．末筆ながら関係各位に感謝の意を表します．